

**METHOD AND APPARATUS FOR COLOR CORRECTION**

Patent Number: JP3013066  
Publication date: 1991-01-22  
Inventor(s): KANAMORI KATSUHIRO; others: 02  
Applicant(s):: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP3013066  
Application Number: JP19890147859 19890609  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04N1/46 ; G03F3/08 ; G03G15/01 ; G06F15/68  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:**To attain high speed processing by dividing a 3-color signal inputted for color correction into unit cube and obtaining a color correction interpolation value from a grating point color correction value at 4 lattice points forming a unit tetrahedron to which an input color belongs.

**CONSTITUTION:**The discrimination of unit tetrahedron area is applied by using a low-order signal and a TPS signal 103 of inputted 8-bit x, y, z signals. The result is outputted as an output signal TNM(111) of a unit tetrahedron area discrimination section 104 and a 4-point weight coefficient is calculated by using a weight coefficient generating section 105. Whether lattice point color correction storage sections 106-109 are used in the write mode by the control of a microcomputer 110 or used by the color correction operating mode while being disconnected from the bus based on the control of a control bus 115. Thus, the color correction of 4 lattice points used for interpolation calculation is read in parallel for the calculation thereby obtaining a high speed processing.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-13066

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)1月22日

H 04 N 1/46  
G 03 F 3/08  
G 03 G 15/01  
G 06 F 15/68

1 1 5  
3 1 0

A

7734-5C  
7036-2H  
6777-2H  
8419-5B

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 色修正方法及びその装置

⑯ 特 願 平1-147859

⑰ 出 願 平1(1989)6月9日

⑱ 発 明 者 金 森 克 洋 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑱ 発 明 者 川 上 秀 彦 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑱ 発 明 者 小 寺 宏 暉 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑲ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

色修正方法及びその装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 入力色の3色分解入力信号の組み合わせで作られる3次元空間を粗く格子点に分割して、各格子点での色出力値の組合わせから定まる複数個の色出力値の組を記憶させておき、入力される3信号に対し、その入力信号を内部点とする前記格子点4個で作られる単位4面体を判定し、その単位4面体の頂点の格子点での色出力値と、前記入力信号と単位4面体の4個の頂点から作られる4個の小4面体と単位4面体との体積比である重み係数とを用いて前記入力信号に対する出力信号を3次元的に補間する色修正方法。

(2) 原稿色を3色分解して得られたレッドR、グリーンG、ブルーBの信号、あるいはその他任意の色座標系の3入力信号x、y、zで作られる色空間を単位立方体に分割し、その頂点の格子点上での色出力値シアンC、マゼンタM、イエローYあるいは、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックBKあるいは任意の色座標系の出力信号を記憶している格子点色修正値記憶部と、前記単位立方体を複数個の単位4面体へ分割する際の2種の分割を判定する単位立方体分割タイプ判定部と、入力信号が属する前記単位4面体を判定する単位4面体判定部と、前記単位4面体の4個の格子点からの補間を行う際の4点重み係数を計算して記憶する4点重み係数発生部と、前記格子点色修正値と重み係数とを積和演算する乗算器、加算器とを具備する色修正装置。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はカラー原稿を読み取ってハードコピーを生成する際、特に高速処理を要求されるカラー複写機などに対する色修正方法及びその装置に関するものである。

従来の技術

従来、色修正装置には、線形カラーマスキング

値とし、値が2個の分割領域外では0となる山型の関数  $\phi_i(x)$  の和

$$C = \sum_{i=1}^2 c_i \phi_i(x)$$

$$i = 1, \dots \dots (第2式)$$

で表される。ただし、この  $\phi_i(x)$  は、以下のようになる。

$$\phi_i(x) = \begin{cases} 0 & (x < x_{i-1}) \\ (x - x_{i-1}) / (x_i - x_{i-1}) & (x_{i-1} < x < x_i) \\ (x_i - x) / (x_{i+1} - x_i) & (x_i < x < x_{i+1}) \\ 0 & (x > x_{i+1}) \end{cases}$$

… (第3式)

同じことが3変数でもいえる。3次元での山型関数  $\phi_i(x, y, z)$  は、空間を四面体で分割して、その1つの頂点  $(x_i, y_i, z_i)$  で値1をとり、のこりの3頂点  $(x_j, y_j, z_j)$ 、 $(x_k, y_k, z_k)$ 、 $(x_l, y_l, z_l)$  では0をとる関数であって、

$$\phi_i(x, y, z) = \begin{vmatrix} 1 & x & y & z \\ 1 & x_j & y_j & z_j \\ 1 & x_k & y_k & z_k \\ 1 & x_l & y_l & z_l \end{vmatrix} \bigg/ \begin{vmatrix} 1 & x_i & y_i & z_i \\ 1 & x_j & y_j & z_j \\ 1 & x_k & y_k & z_k \\ 1 & x_l & y_l & z_l \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & x_k & y_k & z_k \\ 1 & x & y & z \end{vmatrix} \bigg/ \begin{vmatrix} 1 & x_k & y_k & z_k \\ 1 & x_l & y_l & z_l \end{vmatrix}$$

… (第7式)

となるから、 $(x, y, z)$  での色修正値は、

$$C = c_i \phi_i(x, y, z) + c_j \phi_j(x, y, z) + c_k \phi_k(x, y, z) + c_l \phi_l(x, y, z)$$

… (第8式)

と表わされる。これが4点補間方式の原理である。4点補間方式の前提として、入力色空間が四面体を用いてすき間なく分割されていることが必要である。このための簡単な方法として、入力色空間を単位立方体へ第1の分割をしたあと、単位立方体を5個の単位四面体へ第2の分割を行なう。このとき、入力色が属する四面体の判定は、第1の分割による単位立方体の内部で、入力色が位置する場所によって決まり、補間に使用する4点が単位立方体の8点頂点から4個選択される。

但し、第4図(a)、(b)に示すように、上下左右の3次元的空間内で各単位四面体40個が頂点を

… (第4式)

と表される。これもちいて、4頂点以外でその四面体の内部に属する信号の色修正値の補間ができる。

いま入力された信号が  $(x, y, z)$  で、この信号を囲む単位四面体が上の4点からなるものとし、4点での色修正値  $c_i, c_j, c_k, c_l$  が既知とすると、

$$\phi_j(x, y, z) = \begin{vmatrix} 1 & x_i & y_i & z_i \\ 1 & x & y & z \\ 1 & x_k & y_k & z_k \\ 1 & x_l & y_l & z_l \end{vmatrix} \bigg/ \begin{vmatrix} 1 & x_i & y_i & z_i \\ 1 & x_j & y_j & z_j \\ 1 & x_k & y_k & z_k \\ 1 & x_l & y_l & z_l \end{vmatrix}$$

… (第5式)

$$\phi_k(x, y, z) = \begin{vmatrix} 1 & x_i & y_i & z_i \\ 1 & x_j & y_j & z_j \\ 1 & x & y & z \\ 1 & x_l & y_l & z_l \end{vmatrix} \bigg/ \begin{vmatrix} 1 & x_i & y_i & z_i \\ 1 & x_j & y_j & z_j \\ 1 & x_k & y_k & z_k \\ 1 & x_l & y_l & z_l \end{vmatrix}$$

… (第6式)

$$\phi_l(x, y, z) = \begin{vmatrix} 1 & x_i & y_i & z_i \\ 1 & x_j & y_j & z_j \\ 1 & x_k & y_k & z_k \\ 1 & x & y & z \end{vmatrix} \bigg/ \begin{vmatrix} 1 & x_i & y_i & z_i \\ 1 & x_j & y_j & z_j \\ 1 & x_k & y_k & z_k \\ 1 & x_l & y_l & z_l \end{vmatrix}$$

共有するためには、第2の分割の仕方が1通りでは無理である。このため、分割の仕方を第4図(a)、(b)の2タイプ分け、上下左右のとなり合う単位立方体41では異なる分割タイプを採用する。分割タイプ(A)(B)を判定する方法は、単位立方体41への第1の分割に使う入力色の3色分の上位信号の最下位ビット3本を排他的論理和回路に入力すればよい。

次に本発明の各部の入出力とその作用について説明する。

まず入力信号は一般に  $(x, y, z)$  の組で表わし、例えば (R, G, B) を意味するものとする。この3信号を上位、下位に分け、上位のNビット信号を上位信号  $(x_1, y_1, z_1)$ 、下位Mビット信号を下位信号  $(x_2, y_2, z_2)$  と称する。上位信号が色空間の第1の分割である単位立方体を指定し、下位信号が第2の分割である単位四面体を指定することは勿論であるが、第2の分割には(A)、(B)の2タイプが存在し、これは上位信号の最下位ビットから判定しなくてはならない。3入力の排他的

0であることが判っている。この時、四面体の4頂点の位置座標は、

$$\begin{cases} (x_{1i}, y_{1i}, z_{1i}) = (x_1 + b_{xi}, y_1 + b_{yi}, z_1 + b_{zi}) \\ (x_{1j}, y_{1j}, z_{1j}) = (x_1 + b_{xj}, y_1 + b_{yj}, z_1 + b_{zj}) \\ (x_{1k}, y_{1k}, z_{1k}) = (x_1 + b_{xk}, y_1 + b_{yk}, z_1 + b_{zk}) \\ (x_{1l}, y_{1l}, z_{1l}) = (x_1 + b_{xl}, y_1 + b_{yl}, z_1 + b_{zl}) \end{cases} \quad (\text{第12式})$$

から求めるが、 $b_{xi} \sim b_{zl}$ は第2表から求めれば良い。

以下余白

第2表

分割 タイプ	単位四面 体番号	i ( $b_{xi} b_{yi} b_{zi}$ )	j ( $b_{xj} b_{yj} b_{zj}$ )	k ( $b_{xk} b_{yk} b_{zk}$ )	l ( $b_{xl} b_{yl} b_{zl}$ )
(A) TPS=0	0	0 0 0	0 0 1	0 1 0	1 0 0
	1	0 1 1	1 1 1	0 1 0	0 0 1
	2	1 1 0	1 0 0	0 1 0	1 1 1
	3	0 1 0	0 0 1	1 0 0	1 1 1
	4	1 0 1	0 0 1	1 0 0	1 1 1
(B) TPS=1	0	0 0 1	0 0 0	1 0 1	0 1 1
	1	1 0 0	0 0 0	1 1 0	1 0 1
	2	1 1 1	1 0 1	0 1 1	1 1 0
	3	0 1 0	0 0 0	0 1 1	1 1 0
	4	1 0 1	0 0 0	1 1 0	0 1 1

上の数値例では、第2表から

$$(b_{xi}, b_{yi}, b_{zi}) = (0, 0, 1)$$

$$(b_{xj}, b_{yj}, b_{zj}) = (0, 0, 0)$$

$$(b_{xk}, b_{yk}, b_{zk}) = (1, 0, 1)$$

$$(b_{xl}, b_{yl}, b_{zl}) = (0, 1, 1) \dots (\text{第13式})$$

なので、4頂点座標の指標を上位信号で表現すると、

$$(x_{1i}, y_{1i}, z_{1i}) = (4, 1, 3)$$

$$(x_{1j}, y_{1j}, z_{1j}) = (4, 1, 2)$$

$$(x_{1k}, y_{1k}, z_{1k}) = (5, 1, 3)$$

$$(x_{1l}, y_{1l}, z_{1l}) = (4, 2, 3) \dots (\text{第14式})$$

第14式は、上位信号で決まるものであるから、一辺32の立方体を単位としており、実際の4頂点の座標は、

$$(x_i, y_i, z_i) = (128, 32, 96)$$

$$(x_j, y_j, z_j) = (128, 32, 64)$$

$$(x_k, y_k, z_k) = (160, 32, 96)$$

$$(x_l, y_l, z_l) = (128, 64, 96) \dots (\text{第15式})$$

ここで、立方体の全頂点 ( $x_m, y_n, z_p$ )

( $m=0 \sim 7$ )

( $n=0 \sim 7$ )

( $p=0 \sim 7$ )

の、計512個の格子点での色修正値は、あらかじめ既知とする。色修正値の求め方については、種々の方法があり、前述の特開昭63-162248号公報などにも記載されているので、ここでは触れない。この色修正値は、プリンタの3色について、

シアシ C ( $m, n, p$ ) ( $m=0 \sim 7$ )

マゼンタ M ( $m, n, p$ ) ( $n=0 \sim 7$ )

イエロー Y ( $m, n, p$ ) ( $p=0 \sim 7$ )

… (第16式)

と表記することにし、いま、上述の4点における色修正値テーブル値が数値として以下のように記憶されているものとする。

$$C_i = C(4, 1, 3) = 107$$

$$M_i = M(4, 1, 3) = 7$$

$$Y_i = Y(4, 1, 3) = 47 \dots (\text{第17式})$$

$$C_j = C(4, 1, 2) = 97$$

$$M_j = M(4, 1, 2) = 0$$

$$+116 \cdot (0.8125) \\ = 114.6875 \Rightarrow 115$$

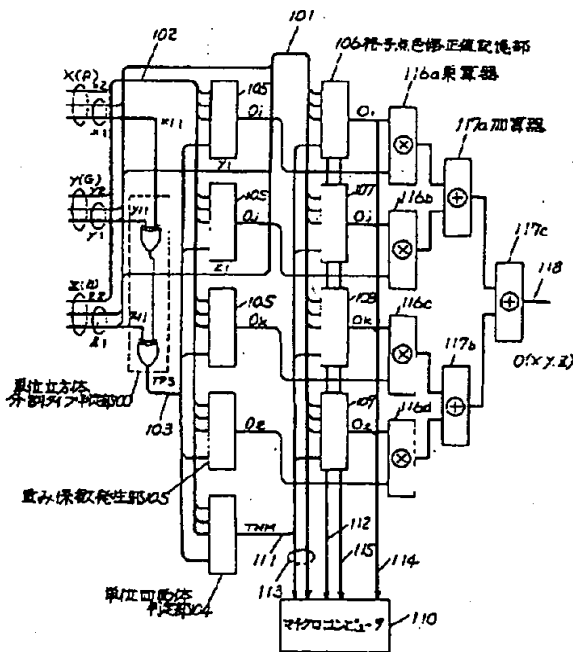
なる値が補間値 118 となることになる。M (マゼンタ)、Y (イエロー) についても同様の流れになる。この補間値はハードコピー装置の駆動信号となる。なお、乗加算は累算乗算器を用いて逐時的に行なうことも可能である。

#### 発明の効果

以上のように本発明の効果としては、テーブルメモリに収めた色修正値の読み出しを 8 回くり返して補間演算される従来の技術に比較して、補間演算に使われる 4 点の格子点の色修正値が並列的に読み出されて演算されることにより、処理の高速化が得られる。また格子点色修正値はマイクロコンピュータによる計算により適宜書きかえられるので、色調整の用途や、本発明を (R、G、B) 系 → (L\* a\* b\*) 系などの色座標系の変換装置としても、単に格子点色修正値の内容を変更するだけで対応が可能になる汎用性をもっている。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図

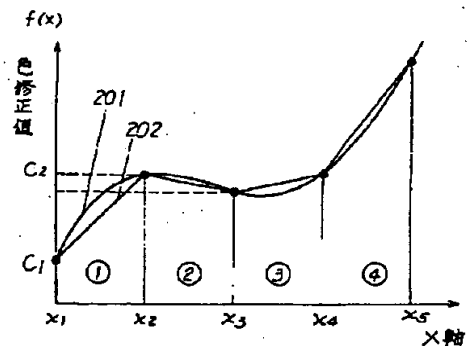


第 1 図は本発明の一実施例における色修正装置のブロック結線図、第 2 図、第 3 図は同方法における非線形の折れ線近似、及びその折れ線を山型関数の和で示す波形図、第 4 図は同方法における単位立方体を単位四面体への分割を示す概念図、第 5 図は同単位四面体のタイプを示す概念図、第 6 図は同単位四面体のタイプを判定するフローチャート、第 7 図は従来の色修正装置の要部ブロック結線図である。

100…単位立方体分割タイプ判定部、104…単位四面体判定部、105…重み係数発生部、106～109…格子点色修正値記憶部、110…マイクロコンピュータ、116…乗算器、117…加算器。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝ほか1名

第 2 図



第 3 図

